CDD: 582.0464
582.0467

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS DA AMAZÔNIA[1]

Ima Célia Guimarães Vieira[2]
Nancy Galvão[3]
Nelson de Araújo Rosa[2]

RESUMO – A análise das características de frutos e sementes de 120 espécies arbóreas da Amazônia revelou que drupas e bagas são os tipos de frutos mais freqüentes. A maioria das espécies (65%) têm frutos entre 1 e 5 cm e 40% das espécies têm frutos mais pesados que 10 g. As sementes, por sua vez, são menores do que 10 cm e a maioria (60%) e mais leve do que 1 g. Mamíferos dispersam sementes mais pesadas do que pássaros. Testes de germinação de 23 dessas espécies, em condições controladas de luz e temperatura, mostraram que a maioria apresenta dormência de sementes e que apenas 30% germinaram na presença de luz. Germinação cryptocotiledonar foi mais freqüente.

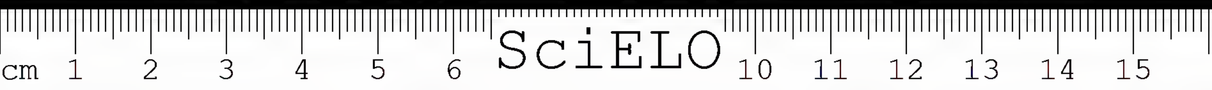
PALAVRAS-CHAVE: Morfologia do fruto, Flora amazônica, Dispersão de sementes, Germinação de sementes.

ABSTRACT – The morphological analysis of fruits and seeds of 120 tree species of the Amazonian flora revealed that drupes and berries were the most frequent. The majority of species (65%) have fruits between 1 and 5 cm and 40% of the species had fruits heavier than 10 g. Almost 60% of the seeds were smaller than 1 g. Mammals disperse larger seeds than birds. Germination tests of 23 of these

1 Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará.

2 PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi. Depto. de Botânica. Caixa Postal, 397. CEP 66.017-170. Belém-PA.

3 Universidade Federal do Pará. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. IPAM. Bolsista. CEP 66.075-110. Belém-PA.



species under controlled temperature and light conditions showed that only 30% had a high germination rate under light and that cryptocotilar germination was the most frequent.

KEY WORDS: Fruit morphology, Seed dispersal, Amazonian flora, Seed germination.

INTRODUÇÃO

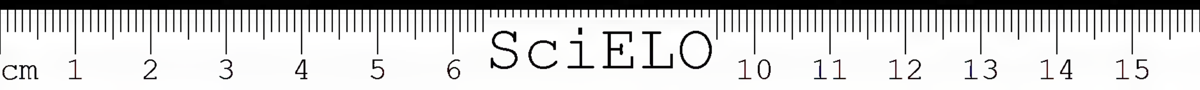
A morfologia de frutos e sementes tropicais tem atraído atenção de muitos botânicos e as informações estão em livros e publicações sobre taxonomia (Corner 1976; Van der Roosmalen 1977). Entretanto, existem poucas informações sobre descrições detalhadas da dispersão e germinação de frutos e sementes de espécies tropicais (Janzen 1970; Ng 1978; Van der Pijl 1982; Roth 1987; Vazquez-Yanes & Orozco-Segovia 1990).

O conhecimento sobre as características de frutos e sementes das espécies contribuem para o entendimento da regeneração e manejo das florestas tropicais. Na Amazônia, alguns dos fatores que limitam a regeneração florestal após perturbação da floresta, estão diretamente relacionados com as características da semente (Martini et al. 1994; Nepstad et al. s.d.; Vieira et al. s.d.). Este trabalho descreve algumas características de frutos e sementes de uma parte da flora arbórea da Amazônia, incluindo os padrões de dispersão e germinação e discute a relação entre os padrões encontrados e a recolonização florestal de áreas perturbadas no leste do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização dos frutos e sementes

Os frutos e sementes foram coletados, ainda frescos no chão de florestas remanescentes do leste do Para (floresta da Fazenda Monte Verde, município de Peixe-Boi e floresta do Mocambo, município de Belém), acondicionados em sacos plásticos e levados ao laboratório para identificação e caracterização.



A determinação das dimensões foi obtida, mediante a utilização de paquímetro, estabelecendo como parâmetro de comprimento e largura o sentido longitudinal e transversal, respectivamente. O peso fresco foi obtido com o auxílio de balança analítica. Após secagem do material em estufa a 40°C- 60°C por um período de 3 a 7 dias (dependendo da espécie e do tipo de fruto), os frutos e sementes foram novamente pesados para a determinação do peso seco. Os valores de peso e tamanho apresentados, referem-se a média aritmética da amostragem de cada espécie, de acordo com a disponibilidade de propágulos encontrados na floresta primária, (3 a 20 amostras por espécie). Os frutos e sementes foram agrupados em muito pequenos (<1 cm), pequenos (1-5), médios (5-10 cm) e grandes (>10 cm) para a apresentação gráfica.

Quanto ao padrão de cor foram agrupados em claros, todos os frutos e sementes de coloração amarela, verde e suas derivações. Em escuros, todos aqueles de coloração preta, marrom, vermelha e suas derivações.

Foram avaliadas 120 espécies, abrangendo 40 famílias e 87 gêneros, incluindo 68 espécies com alto valor madeireiro (Tabela 1).

Germinação de sementes

Foram realizados testes de germinação de sementes de 23 espécies arbóreas, em condições controladas de luz e temperatura. A escolha das espécies baseou-se na disponibilidade de no mínimo 40 sementes viáveis para a realização do teste. As sementes recém coletadas foram submetidas à temperatura constante de 27°C na ausência e presença de luz, em uma câmara de germinação marca FANEM modelo 347, equipada com 4 lâmpadas fluorescentes de 40 watts. Grupos de sementes (número variável dependendo da disponibilidade de sementes de cada espécie) foram colocados em gerbox previamente esterilizados com álcool, usando como substrato papel de filtro umedecido com água destilada, até atingir aproximadamente 90% de umidade. Foram utilizadas 4 repetições de no mínimo 10 sementes cada (dependendo da espécie). As avaliações e contagens das sementes germinadas foram realizadas diariamente, durante 40 dias.



Tabela 1 - Características de frutos e sementes de espécies arbóreas da Amazônia. Notas: (1) O primeiro valor das dimensões dos frutos e sementes corresponde ao comprimento (longitudinal) e o segundo valor, à largura (transversal), em mm. O peso refere-se ao peso fresco em gramas. (2) Os dados foram fornecidos por um dos autores (N. Rosa) e por consulta a Le Cointe (1947) e Martini *et al.* (1994). (3) Fontes: N. Rosa e Van Roosmalen (1985).

Espécie	Família	Fruto[1]		Semente[1]		Dispersor[3]	Valor econômico[2]
		Dimensões	Peso	Dimensões	Peso		
Allophylus sp.	Sapindaceae	12.4x10.4	0.68	10.2x7.7	0.25	Pássaro	
Ambelania acida Aubl.	Apocynaceae	69.0x44.4	69.07	7.4x4.4	0.04	Mamífero	Fruto comestível
Apeiba albiflora Ducke cordarias	Tiliaceae	26.8x32.3	11.4	4.1x2.8	0.01	Pássaro, mamífero	Fibras para
Apeiba burchelli Sprajie.	Tiliaceae	24.6x54.6	19.33	2.9x2.3	0.01	Passaro, mamífero	Madeireiro
Apeiba echinata Gaertn.	Tiliaceae	22.2x78.2	44.13	6.7x4.9	0.06	Passaro, mamífero	Madeireiro
Ardisia guianensis (Aublet) Mez.	Myrsinaceae	5.0x5.2	0.07	3.4x3.4	0.028	Pássaro	Lenha
Aspidosperma desmantum Benth. ex Muell. Arg.	Apocynaceae	119.8x85.6	36.60	23.1x21.4	0.67	Vento	Madeireiro
Aspidosperma nitidum Benth. ex Muell. Arg.	Apocynaceae	58.2x48.9	8.48	3.3x3.0	0.09	Vento	Medicinal (casca)
Astrocaryum murumuru Mart.	Palmae			28.2x20.6	5.94	Pássaro, mamífero	Fabricação de margarina
Astrocaryum vulgare Mart.	Palmae	38.4x25.1	17.63	29.6x10.8	9.13	Mamífero	Fruto comestível
Bagassa guianensis Aubl.	Moraceae	43.1x44.7	45.0	4.0x2.2	0.1	Mamífero	Madeireiro
Banara guianensis Aubl.	Flacourtiaceae	6.4x7.7	0.099		0.001	Pássaro	Lenha, carvão
Batesia floribunda Spr. ex Benth.	Caesalpiniaceae	38.4x17.9	4.69	9.0x8.0	0.22	Pássaro	Madeireiro
Byrsonima chrysophylla H.B.K.	Malpighiaceae	9.3x10.5	0.70	5.6x6.0	0.17	Pássaro, mamífero	Curtume (corante)
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	Malpighiaceae	5.4x6.4	0.107	2.5x2.5	0.0043	Pássaro	Indústria (corante), medicinal (fruto)

Espécie	Família	Fruto[1]		Semente[1]		Dispersor[3]	Valor econômico[2]
		Dimensões	Peso	Dimensões	Peso		
Campomanesia aromotica (Aubl.) Griseb.	Myrtaceae	20.9x23.3	6.16	8.7x6.7	0.18	Mamífero	Lenha, Carvão
Carapa guianensis Aubl.	Meliaceae	67.5x150		45.0x36.1	18.81	Mamífero	Madeireiro, medicinal (fruto)
Caryocar glabrum (Aubl.) Pers.	Caryocaraceae	65.0x50.0	69.10	48.2x38.0	30.12	Mamífero	Madeireiro
Cecropia obtusa Trec.	Moraceae	20.0x10.0	7.95	2.0x1.1	0.0021	Mamífero	Papel, carvão para pólvora
Cecropia palmata Willd.	Moraceae	3.0x1.0		2.5x1.5	0.0021	Pássaro, mamífero	Pasta de celulose, carvão para pólvora
Cheiloclinium cognatum (Miers.) A.C. Smith	Hipocrateaceae	27.3x29.1	12.33	15.1x8.7	0.57	Mamífero	Lenha, carvão, fruto comestível
Conceveiba guianensis Aubl.	Euphorbiaceae	23.1x21.2	4.15	7.9x10.5	0.40	Pássaro	Lenha, carvão
Couepia bracteosa Benth.	Chrysobalanaceae	88.7x75.8	300.2	79.3x47.7	89.60	Mamífero	Madeireiro, fruto comestível
Cupania scrobiculata L.C. Rich. var. *reticulata*	Sapindaceae	12.9x13.3	0.72	7.1x5.1	0.13	Pássaro	Lenha, carvão, vara
Dendrobangia boliviana Rusby.	Icacinaceae	19.3x17.0	1.74	18.3x8.8	0.49	Mamífero	Madeireiro, lenha, carvão
Dialium guianense (Aubl.) Steud.	Caesalpiniaceae	16.3x12.7	0.90	12.0x0.9	0.22	Mamífero	Madeireiro
Didymopanax morototoni (Aubl.) Decne et Planch.	Araliaceae	5.7x7.6	0.10	4.8x4.0	0.02	Vento	Madeireiro
Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	Fabaceae	51.0x31.3	25.01	33.4x12.3	2.38	Mamífero	Madeireiro, perfumaria
Eschweilera coriacea Martius ex Berg.	Lecythidaceae	50.0x51.5	61.70	22.5x18.6	4.13	Mamífero	Madeireiro

Espécie	Família	Fruto[1]		Semente[1]		Dispersor[3]	Valor econômico[2]
		Dimensões	Peso	Dimensões	Peso		
Franchetella jariensis Pires	Sapotaceae	26.8x20.8	4.64	16.0x8.5	0.61	Mamífero	Lenha, carvão
Fusae longifolia (Aubl.) Saff.	Annonaceae	53.4x63.4	111.8	14.3x6.3	0.19	Mamífero	Madeireiro (vara)
Geissospermum sericeum (Sagot.) Benth.	Apocynaceae	46.7x24.6	14.68	16.4x9.9	0.35	Mamífero	Madeireiro (cabo de ferramentas)
Genipa americana L. comestível	Rubiaceae	75.0x67.5		8.0x5.8	0.06	Mamífero	Madeireiro, fruto
Glycoxylon sp.	Sapotaceae	35.3x22.4	9.30	24.1x9.9	1.42	Pássaro, mamífero	Madeireiro, lenha, carvão
Guarea kunthii A. Juss	Meliaceae	28.5x31.4	14.43	16.5x10.2	0.62	Mamífero	Madeireiro
Gustavia augusta L.	Lecythidaceae	38.8x39.5	52.30	15.8x11.0	1.43	Mamífero	Madeireiro (marcenaria)
Heisteria acuminata (H. & .B.) Engl.	Olacaceae	9.5x10.3	0.63	7.3x8.8	0.14	Pássaro	Lenha, carvão, vara
Heisteria barbata Cuatr.	Olacaceae	8.3x7.6	0.18	6.0x5.4	0.094	Pássaro, mamífero	Lenha, carvão, vara
Heisteria sp.	Olacaceae			14.5x10.6	0.97	Pássaro, mamífero	Lenha, carvão, vara
Helicostylis pendunculata R. Ben.	Moraceae	24.3x30.9	9.35	9.0x6.2	0.09	Mamífero, pássaro	Madeireiro
Hymenaea oblongifolia Huber	Caesalpiniaceae	39.1x26.5	7.81	22.0x15.2	2.94	Mamífero	Madeireiro, resina, medicinal
Hymenaea parvifolia Huber	Caesalpiniaceae	36.5x23.1	6.48	23.6x12.0	3.40	Mamífero	Madeireiro
Inga aff. *fagifolia* Willd.	Mimosaceae	120.0x17.5		12.4x8.8			Madeireiro, fruto comestível
Inga edulis Mart.	Mimosaceae	250.0x15.0		32.5x21.0	0.54	Pássaro, mamífero	Lenha, carvão, fruto comestível
Inga macrophylla H.B.K.	Mimosaceae	330.0x39.0	84.7	19.6x9.4	0.69	Mamífero	Fruto comestível
Iriartea exorrhiza Mart.	Palmae			20.9x15.5	3.94	Mamífero, pássaro	Madeireiro (assoalho, parede)

Espécie	Família	Fruto[1]		Semente[1]		Dispersor[3]	Valor econômico[2]
		Dimensões	Peso	Dimensões	Peso		
Iryanthera juruensis Warb.	Myristicaeae	15.5x19.5	6.20	22.5x14.5	2.68	Mamífero, pássaro	Lenha, carvão, vara
Iryanthera sagotiana (Benth.) Warb.	Myristicaeae	26.5x35.8	13.63	13.3x22.2	2.07	Pássaro	Madeireiro
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don.	Bignoniaceae	185.3x90.7	104.2	15.0x30.0	0.12	Vento	Madeireiro
Jacaratia spinosa (Aubl.) A. DC.	Caricaceae	85.2x38.8	68.68	5.8x2.7	0.03	Mamífero	Fruto comestível
Lacmellea aculeata (Ducke) Monach.	Apocynaceae	16.2x16.6	2.42	11.6x9.3	0.72	Mamífero	Lenha, carvão, fruto comestível
Lacmellea floribunda (Poepp.) Benth.	Apocynaceae	14.4x14.2	1.39	11.4x8.9	0.31	Mamífero	Lenha, carvão, fruto comestível
Lacunaria crenata (Tul.) A.C. Smith.	Quiinaceae	21.1x22.5	7.78	9.3x6.7	0.30	Mamífero	Lenha, carvão, vara
Lecythis idatimon Aubl.	Lecythidaceae	49.0x31.5	15.45	21.4x12.6	1.36	Mamífero	Madeireiro
Lecythis pisonis Camb.	Lecythidaceae	116.3x128.4				Mamífero	Madeireiro, semente comestível
Licania canenscens R. Ben.	Chrysobalanaceae	27.1x19.4	4.77	24.2x15.0	2.42	Mamífero	Madeireiro
Licania heteromorpha Benth. var. *heteromorpha*	Chrysobalanaceae			24.7x23.1	8.22	Mamífero	Madeireiro, tintura (casca)
Licania macrophylla Benth.	Chrysobalanaceae			52.0x52.2	69.95	Mamífero	Madeireiro, medicinal (casca)
Licania sp.	Chrysobalanaceae	16.8x17.3	2.25	12.8x10.5	0.74	Pássaro, mamífero	
Mabea aff. *speciosa* Muell. Arg.	Euphorbiaceae	15.4x17.1	2.47	7.4x6.4		Balística	Lenha, carvão, vara
Mabea caudata Pax. et Hoffm.	Euphorbiaceae	14.7x15.6	1.05	8.6x7.0		Balística	Lenha, carvão, vara
Mabea cf. *maynensis* Pax. et Hoffm.	Euphorbiaceae	15.0x11.0		8.0x9.0	0.073	Balística	Lenha, carvão, vara
Mabea paniculata Spr. ex Bth.	Euphorbiaceae	18.8x19.6	2.71	8.1x7.4		Balística	Lenha, carvão, vara
Matayba guianensis Aubl.	Sapindaceae	15.0x16.0		13.6x10.8	0.89	Pássaro	Lenha, carvão, vara

Espécie	Família	Fruto[1]		Semente[1]		Dispersor[3]	Valor econômico[2]
		Dimensões	Peso	Dimensões	Peso		
Maytenus guyanensis Kl. medicinal	Celastraceae	21.9x14.6	1.51	16.8x8.4	0.45	Mamífero, pássaro	Lenha, carvão,
Miconia minutiflora (Bonpl.) DC.	Melastomataceae	1.7x2.4	0.007	0.6x0.7	0.00052	Pássaro	Lenha, carvão, vara
Micropholis guianensis (A.DC.) Pierre	Sapotaceae	26.0x20.2	3.77	20.8x9.3	1.40	Mamífero, pássaro	Madeireiro
Mora paraensis Ducke	Caesalpiniaceae			77.3x58.5	64.4	Água	Madeireiro
Myrcia fallax (L.C. Rich.) DC.	Myrtaceae	15.0x7.0		7.4x4.9	0.098	Pássaro, mamífero	Vara, tintura (casca)
Nectandra aff. *globosa* Mez.	Lauraceae	19.3x10.6	1.25	13.7x9.7	0.78	Mamífero, pássaro	Madeireiro
Neea sp.	Nictaginaceae	13.6x14.6	1.43		0.10	Pássaro, mamífero	Lenha, carvão
Neoptychocarpus apodantus (Kuhlm.) Buchheim.	Flacourtiaceae	23.9x28.8	9.42	7.8x5.0	0.05	Mamífero	Vara
Newtonia psylostachya (DC.) Brenan.	Mimosaceae	350.0x21.7	12.50	32.9x8.7	0.10	Mamífero,	Madeireiro
Ocotea puberula Nees	Lauraceae	6.9x7.8	0.22			Pássaro, mamífero	Madeireiro
Ocotea rubra Mez.	Lauraceae	15.0x17.0				Mamífero, pássaro	Madeireiro
Oenocarpus distichus Mart.	Palmae			15.6x12.2	1.48	Pássaro, mamífero	Fruto comestível
Ormosia coutinhoi Ducke	Fabaceae	65.0x47.5		35.0x27.0	10.90	Mamífero	Madeireiro, medicinal (casca)
Ormosia nobilis Tul.	Fabaceae	130.0x40.0		6.8x7.7		Mamífero	Madeireiro
Osteophloeum platyspermum (A.DC.) Warb.	Myristicaceae	22.0x24.0	6.22	19.0x11.0	1.10	Mamífero, pássaro	Madeireiro
Pachira aquatica (Aubl.) Schum.	Bombacaceae	300.0x110.0		29.2x23.0	4.96	Mamífero	Amêndoa comestível
Parahancornia amapa (Hub.) Ducke	Apocynaceae	71.8x73.2	186.6	14.5x9.8	0.30	Mamífero	Madeireiro, medicinal

Espécie	Família	Fruto[1] Dimensões	Fruto[1] Peso	Semente[1] Dimensões	Semente[1] Peso	Dispersor[3]	Valor econômico[2]
Parinari montana Aubl.	Chrysobalanaceae	26.0x43.0		23.0x15.0		Mamífero	Madeireiro, frutos comestíveis
Parinari rodolphi Huber	Chrysobalanaceae	37.2x26.2	12.83			Mamífero	Madeireiro, fruto comestível
Parkia gigantocarpa Ducke	Mimosaceae	600.0x53.7	65.2	18.9x7.7	0.21	Pássaro, mamífero	Madeireiro
Parkia multijuga Bth.	Mimosaceae	23.8x-		51.6x13.2	4.83	Mamífero	Madeireiro
Parkia ulei (Harms.) Kuhlman	Mimosaceae	250.0x37.0		16.0x9.0	0.45	Mamífero	Madeireiro
Pentaclethra macroloba (Willd.) O. Kuntze	Mimosaceae	340.0x51.0		38.9x29.9	5.28	Água	Madeireiro
Planchonella oppositifolia	Sapotaceae	3.2x2.3	8.75	21.3x10.3	1.45	Mamífero, pássaro	Madeireiro
Planchonella pachicarpa	Sapotaceae	50.4x53.0	68.15	14.6x9.1	0.30	Mamífero	Madeireiro
Porouma guianensis Aubl.	Moraceae	15.0x14.0		11.8x7.4	0.24	Pássaro, mamífero	Madeireiro
Porouma sp.	Moraceae	14.8x8.5	0.19	12.4x8.1	0.13	Pássaro, mamífero	Lenha, carvão
Pouteria caimito Radlk.	Sapotaceae	43.5x153.0		17.5x42.5		Mamífero, pássaro	Lenha, carvão, fruto comestível
Pouteria hispida Eyma	Sapotaceae	31.9x35.4	22.18			Mamífero	Madeireiro
Pouteria lasiocarpa (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	30.6x22.6	6.2	19.6x9.1	0.45	Mamífero	Madeireiro
Pouteria macrocarpa (Huber.) Baehni.	Sapotaceae	-x100.0		28.7x27.4	10.57	Mamífero	Madeireiro
Prieurella prieuri (A. DC.) Aubr.	Sapotaceae	38.1x28.9	17.15	23.3x11.3	1.19	Mamífero, pássaro	Madeireiro
Protium aracouchinii (Aubl.) March.	Burseraceae	19.6x12.8	1.40	13.7x8.8	0.26	Pássaro, mamífero	Lenha, carvão, vara
Protium decandrum (Aubl.) March.	Burseraceae	20.0x16.0	1.63	11.4x13.0	1.06	Pássaro, mamífero	Madeireiro
Protium pilosum (Cuatr.) Daly	Burseraceae	18.9x21.3	2.40	15.1x11.0	0.49	Mamífero, passaro	Vara
Protium sp.	Burseraceae	17.2x13.8	1.50			Mamífero, pássaro	Vara
Protium trifoliolatum Engl.	Burseraceae	15.6x14.8	1.60	10.9x6.4	0.32	Mamífero, pássaro	Vara, resina

SciELO

Espécie	Família	Fruto[1]		Semente[1]		Dispersor[3]	Valor econômico[2]
		Dimensões	Peso	Dimensões	Peso		
Rheedia macrophylla (Mart.) Pl. et Tr.	Guttiferae	54.7x42.2	46.88	31.0x14.3	3.63	Mamífero	Madeireiro, fruto comestível
Rheedia sp.	Guttiferae			22.3x15.7	2.03	Mamífero	
Rinorea riana (DC.) Kuntze	Violaceae	20.0x13.0		3.2x4.8	0.058	Pássaro	vara
Sacoglottis amazonica Mart.	Humiriaceae	48.0x37.1	25.5	41.8x33.5	24.44	Mamífero	Madeireiro
Sacoglottis guianensis Benth.	Humiriaceae	28.1x27.3	9.38	22.4x21.4	7.32	Pássaro, mamífero	Madeireiro
Sandwithiodoxa egregia	Sapotaceae	20.4x18.1	4.09	14.5x11.7	1.43	Mamífero, pássaro	Madeireiro
Sloanea grandiflora J. E. Smith	Elaeocarpaceae	40.5x48.6	17.75	18.0x8.0		Pássaro, mamífero	Lenha, carvão, vara
Sloanea sp.	Elaeocarpaceae	18.3x11.5	1.31	10.1x4.6	0.12	Pássaro, mamífero	
Swartzia polyphylla A. DC.	Caesalpiniaceae	110.0x52.0		89.3x46.8	80.93	Água	Lenha, carvão
Symphonia globulifera L. F.	Guttiferae	36.5x43.7	34.80	25.8x20.2	4.51	Mamífero	Madeireiro, medicinal (látex)
Talisia sp.	Sapindaceae	22.3x16.4	3.60	18.4x13.3	2.43	Pássaro, mamífero	Vara, fruto comestível
Tapirira guianensis Aubl. carvão	Anacardiaceae	12.0x17.0	0.84	8.0x7.0	0.21	Pássaro	Madeireiro, lenha
Terminalia dichotoma G. F. W. May	Combretaceae	33.9x30.1	1.24	28.4x25.3	2.29	Pássaro	Madeireiro
Vantanea guianensis Aubl.	Humiriaceae	60.0x45.0	42.88	32.0x3.0		Mamífero	Madeireiro
Vantanea parvifolia Lam.	Humiriaceae	25.5x19.0		39.3x31.8	20.43	Mamífero	Madeireiro
Vatairea guianensis Aubl.	Fabaceae	73.5x57.6	69.17	41.3x34.2	15.90	Água	Madeireiro, medicinal (fruto)
Vismia guianensis Aubl.	Guttiferae	11.3x9.6	0.30	2.4x0.8		Pássaro	Madeireiro, medicinal (látex)
Vochysia vismiifolia Spr. ex Warm.	Vochysiaceae	40.9x13.3	2.80	20.0x10.2		Vento	Madeireiro
Vouacapoua americana Aubl.	Caesalpiniaceae	71.5x36.9	30.08	42.9x26.0	14.18	Mamífero	Madeireiro

RESULTADOS

Caracterização dos frutos e sementes

As características de frutos e sementes de 120 espécies arbóreas da Amazônia estão apresentadas na Tabela 1, incluindo o uso econômico das mesmas.

Os tipos de frutos mais encontrados foram drupa (34%) e baga (31%), seguidos de cápsula (23%) e legume (12%) (Figura 1). A maioria (82%) das espécies apresentou até 10 sementes (inclui-se nesse grupo todas as drupas), e apenas 5% apresentaram mais de 100 sementes por fruto (Figura 2). Com relação à coloração, constatou-se que praticamente a metade das espécies apresentou frutos de cor clara e a outra metade, cor escura. As sementes encontradas, por sua vez, são ligeiramente mais escuras (56%).

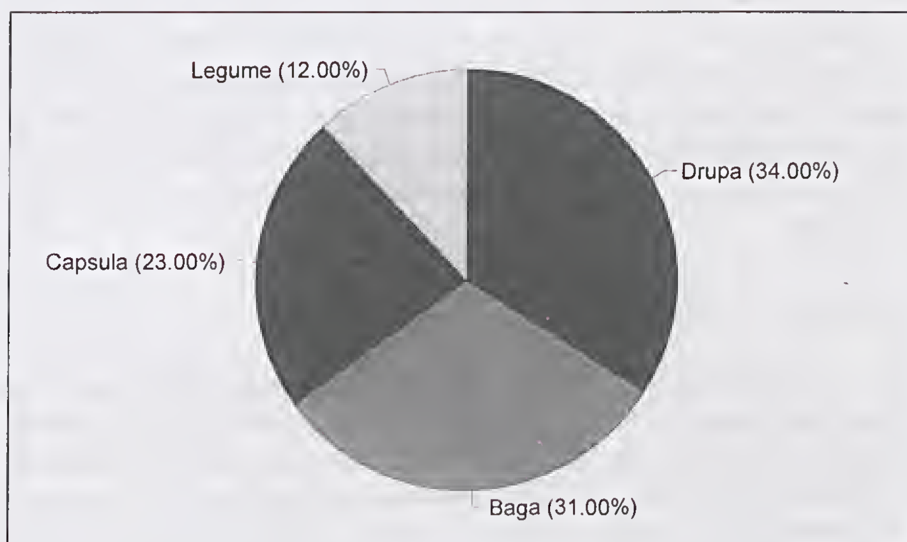


Figura 1 - Tipos de frutos de 103 espécies arbóreas da Amazônia.

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

A maioria das espécies têm frutos entre 1 e 5 cm (65%), e apenas 10% têm frutos muito pequenos (até 1 cm), enquanto 25% têm frutos maiores que 5 cm (Figura 3). 40% das espécies apresentaram frutos mais pesados que 10 g, enquanto apenas 16% apresentaram frutos leves (<1 g) (Figura 4). Com relação as sementes, 29% das espécies tem sementes menores que 1 cm, e não foi encontrada nenhuma espécie com semente maior do que 10 cm (Figura 3). A maioria das espécies possuem sementes leves (58%), e apenas 12% possuem sementes mais pesadas do que 10 g (Figura 4).

A freqüência de classes de peso de sementes em uma escala logarítmica produziu uma distribuição aproximadamente normal (Figura 5). Os menores pesos de sementes encontrados foram os das espécies *Cecropia palmata* e *Cecropia obtusa* (0.0021 g) e o mais pesado foi o de *Couepia bracteosa* (89.6 g) (Tabela 1). A grande maioria das espécies (90%) apresentou dispersão zoocorica, sendo que os principais dispersores foram mamíferos e pássaros. Foi encontrada diferença significativa entre o peso de sementes e o tipo de dispersão (Kruskal-Wallis, F = 6.17, $P<0.01$). O peso das sementes dispersas por mamíferos foi significativamente mais alto do que o de sementes dispersas por pássaros (Medias = 7.6 g vs 0.5 g; Median test, $X^2 = 3.63$, P = 0.01). Existe um grupo de 34 espécies que são dispersas tanto por pássaros como por mamíferos. Este grupo possui sementes maiores do que 1 g e menores do que 10 g, que diferem significativamente do peso de sementes carregadas somente por pássaros ($X^2 = 3.63$, P=0.05). Não foi encontrada diferença entre peso de sementes dispersas somente por mamíferos, das dispersas tanto por pássaros como por mamíferos ($X^2 = 0.20$, P = 0.65).

Germinação de sementes

A maioria das espécies avaliadas apresenta dormência de sementes em condições artificiais (Tabela 2). Entretanto, as espécies *Cecropia palmata, Bagassa guianensis, Cecropia obtusa, Dipteryx odorata, Lacmellea floribunda, Carapa guianensis, e Hymenea oblongifolia* apresentaram alta porcentagem de germinação na presença de luz, e todas germinaram dentro das três primeiras semanas de avaliação. Algumas espécies, principalmente as da família Leguminosae apresentaram alta dormência de sementes, geralmente

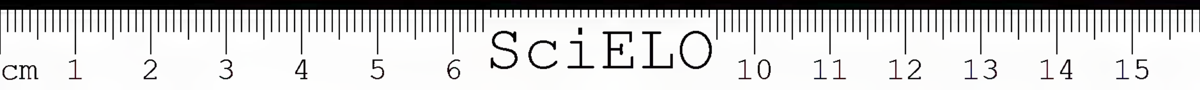


Tabela 2 - Germinação de sementes de espécies arbóreas da Amazônia.

Espécie	% de germinação		Tempo de germinação (dias)		Tipo dc germinação
	Claro	Escuro	Claro	Escuro	
Apeiba burchelli Sprajie.	13 (N=100)	- (N=100)	7	-	Cryptocotiledonar
Ardisia guianensis (Aublet) Mez.	15 (N=100)	- (N=100)	12	-	Cryptocotiledonar
Bagassa guianensis Aubl.	85 (N=100)	69 (N=100)	10	11	Cryptocotiledonar
Banara guianensis Aubl.	40 (N=75)	- (N=100)	8	-	Cryptocotiledonar
Batesia flaribunda Spr. cx Benth.	8 (N=48)	8 (N=48)	5	6	Cryptocotiledonar
Carapa guianensis Aubl.	65 (N=64)	-	22	-	Cryptocotiledonar
Cecrapia abtusa Trec.	82 (N=100)	0 (N=100)	7	-	Cryptocotiledonar
Cecrapia palmata Willd.	89 (N=100)	3 (N=100)	9	12	Cryptocotiledonar
Dialium guianense (Aubl.) Steud.	19 (N=100)	20 (N=100)	7	6	Cryptocotiledonar
Dicranastyles ampla Ducke	34 (N=100)	0 (N=100)	5	-	Fanerocotiledonar
Dipteryx adarata (Aubl.) Willd.	100 (N=46)	100 (N=46)	7	7	Cryptocotiledonar
Eschweilera cariacea Martius. ex Benth.	32 (N=99)	-	5	-	
Hymenaea oblangifalia Huber.	100 (N=44)	100 (N=44)	17	13	Cryptocotiledonar
Jacaranda capaia (Aubl.) D. Don.	30 (N=100)	0 (N=100)	13	-	Fanerocotiledonar
Lacmellea flaribunda (Poepp.) Benth.	90 (N=100)	0 (N=100)	14	-	Cryptocotiledonar
Mabea paniculata Spr. ex Benth.	16 (N=100)	- (N=50)	5	-	Cryptocotiledonar
Micania minutiflara (Bonpl.) DC.	38 (N=100)	0 (N=100)	2	-	Cryptocotiledonar
Newtonia psylastachya (DC.) Brenan	11 (N=100)	0.5 (N=105)	5	-	Fanerocotiledonar
Parkia multijuga Bth.	0 (N=42)	0 (N=50)	-	-	
Parkia ulei (Harms) Kuhlman	6 (N=100)	-	10	-	Cryptocotiledonar
Symphania glabulifera L. F.	23 (N=90)	- (N=100)	8	-	Cryptocotilcdonar
Terminalia dichotama G.F.W. May.	4 (N=100)	-	45	-	Fanerocotiledonar
Vismia guianensis Aubl.	13 (N=100)	- (N=100)	22	-	Fanerocotiledonar

Obs.: N = número de sementes colocadas para germinar.

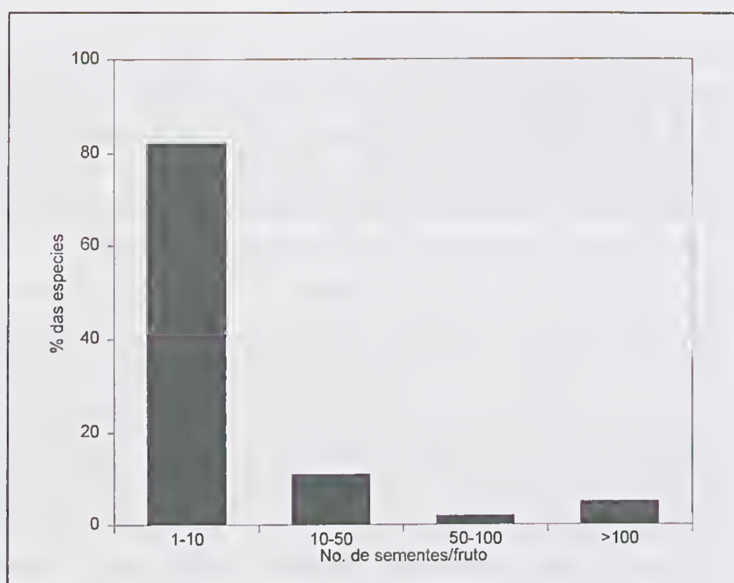


Figura 2 - Número médio de sementes por fruto de 101 espécies arbóreas da Amazônia.

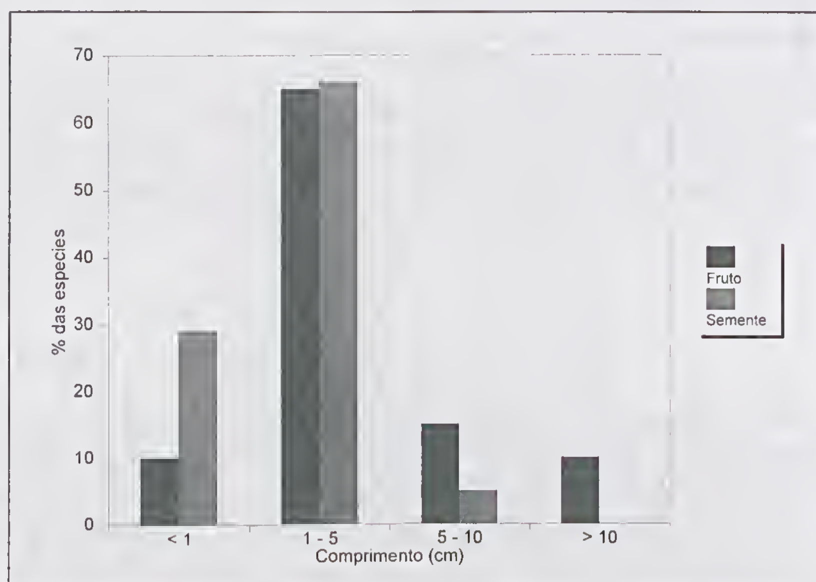


Figura 3 - Tamanho do fruto e semente (comprimento em cm) de espécies arbóreas da Amazônia (N_{fr} = 104, N_{se} = 115 espécies).

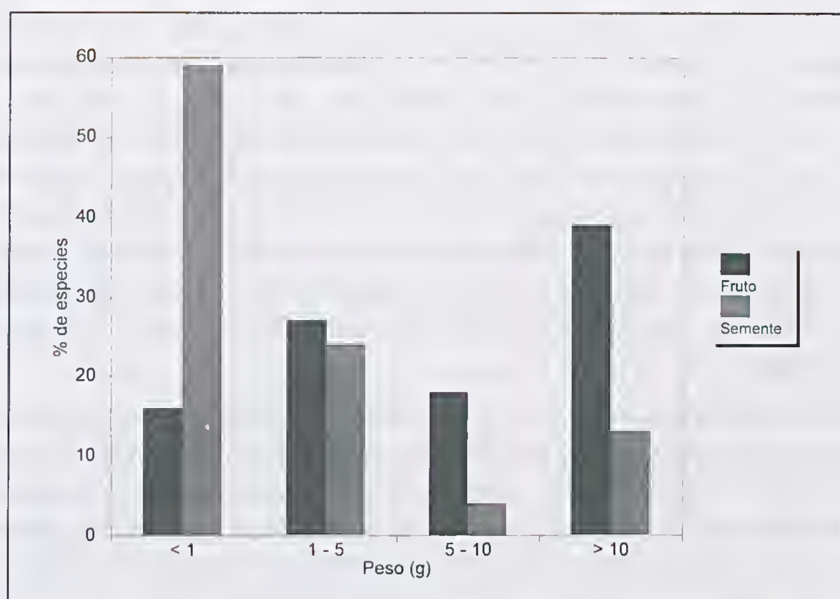


Figura 4 - Peso do fruto e semente, em gramas, de espécies arbóreas da Amazônia (N_{fr} = 92, N_{se} = 103 espécies).

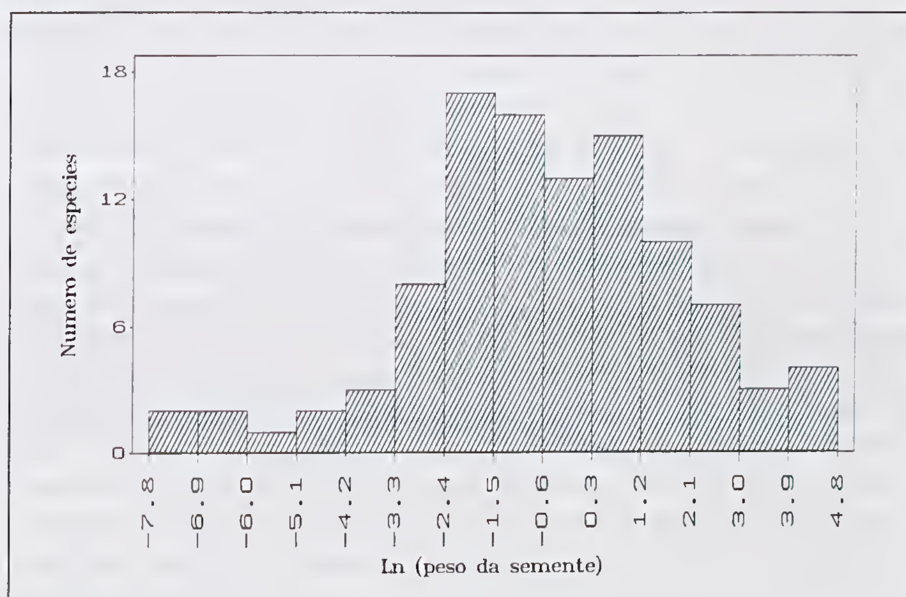


Figura 5 - Distribuição de peso de sementes de 103 espécies arbóreas da Amazônia.

associada a dureza do tegumento. As espécies *Parkia multijuga e Ormosia coutinhoi*, que apresentaram 100% de dormência no teste, germinaram muito bem (mais de 60%) quando foram submetidas a escarificação com lixa. As espécies *Dialium guianensis, Bagassa guianensis, Batesia floribunda, Dipteryx odorata, e Hymenea oblongifolia* obtiveram a mesma porcentagem de germinação tanto no claro como no escuro. A espécie *Simphonia globulifera* apresentou baixa taxa de germinação em condições artificiais, talvez devido a desidratação de algumas sementes, entretanto notou-se que as sementes localizadas no chão da floresta sob alta umidade e sombra germinaram rapidamente.

Com relação ao tipo de germinação, a maioria das espécies (69%) apresentou germinação cryptocoliledonar, em que as plântulas tem cotiledones escondidos no tegumento da semente. Esta estratégia restringe o potencial fotossintético dos cotiledones, mas por outro lado aumenta a capacidade da semente estocar nutrientes (Ng 1978). Em florestas tropicais da África, Ng (1978) e Hladick & Miquel (1990) encontraram apenas 30% das espécies (N > 100) com germinação cryptocotiledonar e segundo esses autores, esse tipo de germinação estava associado as sementes grandes. Só com amostragem de mais espécies, podemos avaliar os tipos de plântulas mais freqüentes na floresta amazônica.

DISCUSSÃO

As florestas tropicais são reconhecidas pela alta riqueza de espécies. Entretanto, em paisagens sujeitas a perturbações antrópicas, como o leste do Pará, a diversidade biológica depende da área dos ecossistemas naturais que permanecem intactos e da habilidade das espécies nativas de regenerar nos habitats perturbados (Nepstad et al. 1994; Vieira et al. s.d.). O conhecimento das características dos frutos e sementes, nos permite fazer previsões dos tipos de espécies que persistirão após perturbação da floresta. Neste contexto, podemos dizer que as espécies que produzem sementes grandes e pesadas (> 10 g) e que não apresentam dormência, não devem ser encontradas no banco de sementes do solo, que é a primeira fonte de sementes para recolonização da área após perturbação da floresta. Se não tiverem boa capacidade de brotar, essas espécies não serão favorecidas em ambientes

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

perturbados e ficarão restritas a fragmentos de floresta. Segundo Foster & Janson (1985), geralmente as espécies restritas a habitats maduros e estáveis tem sementes maiores do que aquelas que se estabelecem em habitats perturbados. A ausência dessas espécies em áreas antrópicas pode estar relacionada a falta dos dispersores de sementes no fragmento ou a sua limitação na dispersão. Espécies como *Carapa guianensis*, *Caryocar glabrum*, *Couepia bracteosa* e *Licania macrophylla* podem ser incluídas neste grupo. Tais espécies nunca foram encontradas em florestas secundárias da região em extensos levantamentos botânicos realizados pelos autores.

Um outro grupo de espécies produz sementes menores (entre 1 e 10 g), algumas adaptadas a dispersão por pássaros e mamíferos e outras por vento. Essas espécies podem permanecer dormente no solo e em casos de perturbação da floresta, elas podem ser favorecidas. Como exemplo deste grupo citamos as espécies *Ambelania acida*, *Apeiba burchelii*, *Aspidosperma desmanthum*, *Bagassa guianensis* e *Geissospermum sericeum*. Estas espécies são freqüentemente encontradas em florestas secundárias da região.

O terceiro grupo e o das espécies com sementes pequenas (< 1 g). Elas podem ser encontradas no banco de sementes do solo e germinam bem na presença de luz. Compõem este grupo as típicas pioneiras *sensu* Whitmore (1985). Esse grupo de espécies é adaptado e altamente favorecido pelo distúrbio. Neste grupo destacam-se as espécies *Cecropia palmata*, *Didynopanax morototoni*, *Goupia glabra*, e *Jacaranda copaia*, que são espécies encontradas em alta densidade em florestas secundárias da região.

Com a continuidade deste estudo sobre morfologia e germinação de sementes, poderemos estabelecer com mais detalhes as relações existentes entre as características das sementes, as condições ambientais para o desenvolvimento das plântulas e o entendimento do processo germinativo das espécies, e assim entender melhor os mecanismos envolvidos no estabelecimento dessas espécies em ambientes antrópicos.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORNER, E.J.H. 1976. *The Seeds of Dycotiledons.* 2 v. London, Cambridge University Press, 315p.

FOSTER, S. & JANSON, C.H. 1985. The relationship between seed size and establishment conditions in tropical wood plants. *Ecology* 66(3): 773-780.

HLADICK, A. & MIQUEL, S. 1990. Seedling types and plant establishment in an African rain forest. In: BAWA, K.S.& HADLEY, M. (eds.). *Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants-Man and Biosphere Series* MAB/UNESCO. p. 261-282.

JANZEN, D. H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. Am. Nat. 104: 501-508.

LE COINTE, P. 1947. Árvores e Plantas Úteis (indígenas e aclimatadas). 2 ed. São Paulo, Ed. Nacional. 506p.

MARTINI, A.M.Z.; ROSA, N.A. & UHL, C. 1994. An attempt to predict which Amazonian tree species may be threatened by logging. *Environ. Conserv.* 21(2): 152-162.

NEPSTAD, D.C.; UHL,C. ; PEREIRA, C. & SILVA, J.M.C. (s.d.). Barriers to tree establishment in an abandoned Amazonian pasture: seed availability, seed predation, herbivory and drought. Oikos. (no prelo).

NG, F.S.P. 1978. Strategies of establishment in Malayan forest trees. In: TOMHINSON, P. B. & ZIMMERMANN, M.H. (eds). *Tropical trees as living systems.* p.129-162.

ROTH, I. 1987. *Stratification of a tropical forest as seen in dispersal types.* Dordrecht, W. Junk Publ. 324p. (Tasks for Vegetation Science, 17).

VAN DER PIJL, L. 1982. *Principles of dispersal in higher plants.* 3 ed. Berlin, Springer-Verlag, 214p.

VAN DER ROOSMALEN, M.G.M. 1985. *Fruits of the Guianan flora.* Utrecht, Institute of Systematic Botany. Utrecht University, 483p.

VAZQUEZ-YANES, C. & OROZCO-SEGOVIA, A. 1990. Seed dormancy in the tropical rain forest. In: BAWA, K. S. & HADLEY, M. (eds.) *Reproductive ecology of tropical forest plants.* New York, UNESCO, p.247-259. (Man and Biosphere Series).

VIEIRA, I.C.G.; NEPSTAD, D.C.; SALOMÃO, R.P.; ROMA, J. & ROSA, N.A. (s.d.). Região Bragantina: As florestas secundárias após um século de agricultura na Amazônia. *Ciênc. Hoje.*

WHITMORE, T. C. 1984. *Tropical rain forests of the Far East.* 2 ed. Clarendon, Oxford, 352p.

